

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-311868

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int. Cl.

G02B 7/28

G02B 7/04

G02B 7/06

G02B 7/36

G02B 23/00

(21)Application number : 2000-133829 (71)Applicant : NIKON CORP

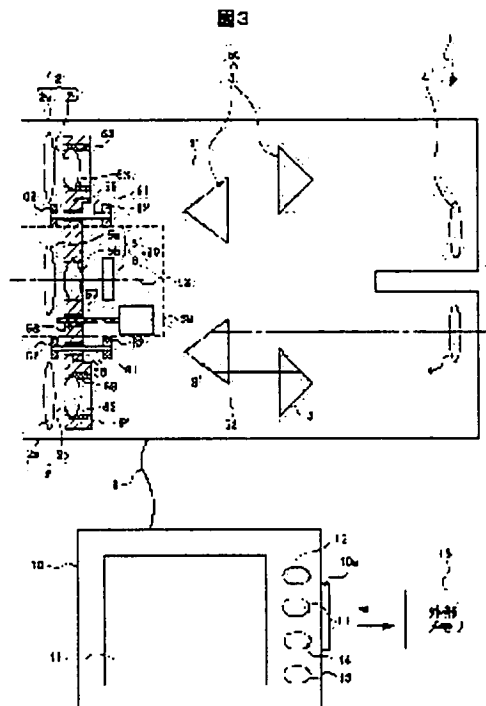
(22)Date of filing : 02.05.2000 (72)Inventor : HAGA SHUNICHI
SOUSA TOSHIO

(54) BINOCULARS WITH IMAGE PICKUP FUNCTION AND FOCUSING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide binoculars with an image pickup function equipped with an automatic focusing function for an observed image without adding an AF detection module extra.

SOLUTION: The binoculars are provided with a pair of right and left binocular optical systems 50 including an objective lens 2 and an eyepiece 4, an image pickup device 60 picking up an image by taking in the light separately from the lens 2 and converting it into an electrical signal, and a focusing state detection circuit generating a signal showing the focusing state of the image picked up by the device 60 from the electrical signal. The optical system 50 and the device 60 respectively include movable lenses 2b and 5b for focusing. Both of the movable lenses 2b and 5b are driven according to output from the focusing state detection circuit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-311868

(P2001-311868A)

(43)公開日 平成13年11月9日(2001.11.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード(参考)
G 0 2 B	7/28	G 0 2 B 7/06	Z 2 H 0 3 9
	7/04	23/00	2 H 0 4 4
	7/06	7/11	H 2 H 0 5 1
	7/36	7/04	B
23/00		7/11	D
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願2000-133829(P2000-133829)

(22)出願日 平成12年5月2日(2000.5.2)

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 芳賀 俊一

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 匝瑳 俊雄

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74)代理人 100084032

弁理士 三品 岩男 (外1名)

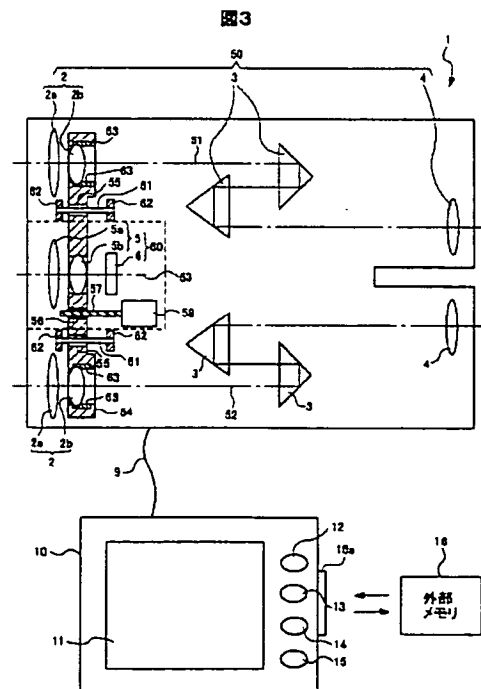
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像機能付き双眼鏡及びその焦点調節方法

(57)【要約】

【課題】別個にA F検出モジュールを追加することなく、観察像の自動焦点機能を備える撮像機能付き双眼鏡を提供する。

【解決手段】対物レンズ2および接眼レンズ4を含む左右一対の双眼光学系50と、対物レンズ2とは別に光を取り込んで電気信号に変換し、撮像する撮像装置60と、電気信号から撮像装置60の撮像した像の合焦状態を示す信号を生成する合焦状態検出回路とを有する。双眼光学系50および撮像装置60は、焦点調節のための可動レンズ2b、5bをそれぞれ含む。可動レンズ2bおよび可動レンズ5bは、いずれも、合焦状態検出回路の出力により駆動される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】対物レンズおよび接眼レンズを含む左右一対の双光学系と、前記対物レンズとは別に光を取り込んで電気信号に変換し、撮像する撮像装置と、前記電気信号から前記撮像装置の撮像した像の合焦状態を示す信号を生成する合焦状態検出回路とを有し、前記双光学系および撮像装置は、焦点調節のために移動する可動レンズをそれぞれ含み、

前記双光学系の前記可動レンズおよび前記撮像装置の前記可動レンズは、いずれも、前記合焦状態検出回路の出力に応じて移動する構成であることを特徴とする撮像機能付き双眼鏡。

【請求項2】請求項1に記載の撮像機能付き双眼鏡において、前記双光学系の可動レンズおよび前記撮像装置の前記可動レンズは、一つの保持部材により同時に保持され、該保持部材には、前記合焦状態検出回路の出力に応じて前記保持部材を移動させる駆動部が取り付けられていることを特徴とする撮像機能付き双眼鏡。

【請求項3】請求項1または2に記載の撮像機能付き双眼鏡において、前記撮像装置は、前記双光学系で観察される像の視野に相当する画角であることを特徴とする撮像機能付き双眼鏡。

【請求項4】対物レンズおよび接眼レンズを含む左右一対の双光学系と、前記対物レンズとは別に光を取り込んで電気信号に変換し、撮像する撮像装置とを有し、前記双光学系および撮像装置は、焦点調節のための可動レンズをそれぞれ含み、

前記双光学系の可動レンズおよび前記撮像装置の前記可動レンズは、一つの保持部材により同時に保持され、前記保持部材には、前記双光学系の可動レンズおよび前記撮像装置の前記可動レンズを同時に移動させるために、前記保持部材を任意の移動量だけ移動させる駆動機構部が接続されていることを特徴とする撮像機能付き双眼鏡。

【請求項5】左右一対の観察用双光学系で観察し、該双光学系とは異なる撮像装置で光を電気信号に変換し、該電気信号を基に前記撮像装置の焦点調節を行うことを特徴とする撮像機能付き双眼鏡の焦点調節方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、双眼鏡に係り、特に、撮像機能を有する双眼鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】双眼鏡の焦点調節は、一般的には、焦点調整リングをユーザが手で回転させることにより行われるが、自動焦点（AF）機構を搭載した双眼鏡も提案されている。例えば、特公昭62-6205号公報には、双眼鏡の対物レンズを通過した光の一部を光路分割してAF検出機構に導きAF検出する構成、ならびに、双眼鏡の対物レンズとは別にAF検出用採光窓を設けてAF

検出する構成が開示されている。

【0003】また、双眼鏡は、通常は、観察者が肉眼で対象を観察するために用いられるが、近年では、観察像を記録再生する撮像機能付きの双眼鏡も提案されている。例えば、特許第2624556号公報には、双眼鏡の左右の光路にそれぞれ、光路分割部材を配置し、光の一部を撮像装置に導く構成の装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、AF機構を搭載した双眼鏡は、AF機構の追加により、手動焦点調整のものよりも高価になるという問題がある。また、AF検出のために光路分割する構成の場合には、接眼レンズへの入射光量が減少するため、双眼鏡像が暗くなり、性能が低下するという問題もある。また、光路分割用ミラーとして可動式ミラーを用いると構造が複雑になり、高精度を出すのが困難である。また、接眼レンズへの入射光量を増加させるために、双眼の対物レンズの片側の光路のみを分割してAF検出に用いる方式も考えられるが、左右の接眼レンズ像に光量差が生じるため、実用上目が疲れるという問題が生じる。

【0005】また、上記特許第2624556号公報記載の撮像機能付き双眼鏡は、対物レンズに入射した光の一部を撮像するため、接眼レンズへの入射光量が減少するという問題がある。

【0006】本発明の目的は、別個にAF検出モジュールを追加することなく、観察像の自動焦点機能を実現する撮像機能付き双眼鏡を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明によれば、以下のような撮像機能付き双眼鏡が提供される。

【0008】すなわち、対物レンズおよび接眼レンズを含む左右一対の双光学系と、前記対物レンズとは別に光を取り込んで電気信号に変換し、撮像する撮像装置と、前記電気信号から前記撮像装置の撮像した像の合焦状態を示す信号を生成する合焦状態検出回路とを有し、前記双光学系および撮像装置は、焦点調節のために移動する可動レンズをそれぞれ含み、前記双光学系の前記可動レンズおよび前記撮像装置の前記可動レンズは、いずれも、前記合焦状態検出回路の出力に応じて移動する構成であることを特徴とする撮像機能付き双眼鏡である。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0010】本実施の形態の双眼鏡は、対象を観察するための左右一対の双光学系と、この双光学系とは別の撮像装置とを含んでいる。本実施の形態の双眼鏡では、双光学系の出力から焦点検出を行い、その検出結果により、双光学系と撮像装置の可動レンズを駆動するこ

とにより、双眼光学系および撮像装置の焦点調節を行う自動焦点調節（AF）機構を実現する。

【0011】本実施の形態の双眼鏡の構成を以下具体的に説明する。

【0012】本実施の形態に係る双眼鏡は、図3に示すように、本体1と、ケーブル9を介して本体1と接続されるサブユニット10とを有する。本体1には、左右一対の光学系からなる双眼光学系50と、撮像装置60とが搭載されている。双眼光学系50は、左右眼用の一対の光軸51、52上にそれぞれ配置された、対物レンズ2、ポロプリズム3、接眼レンズ4を含んでいる。対物レンズ2は、観察対象側に配置された固定レンズ2aと、接眼側に配置された可動レンズ2bとを有し、可動レンズ2bを光軸51、52に沿って移動させることにより、双眼光学系50の焦点調節を行う構成である。一方、撮像装置60は、光軸51と光軸52との間に位置する光軸53の上に、撮像レンズ5とCCD6とを配置した構成である。撮像レンズ5は、観察対象側に配置された撮像用固定レンズ5aと、CCD6側に配置された撮像用可動レンズ5bとを有し、撮像用可動レンズ5bを光軸53に沿って移動させることにより、撮像装置60の焦点調節を行う。

【0013】なお、撮像装置60の画角は、双眼光学系50の実視野に相当する視野となるように設計されている。これを実現するために、ここでは撮像レンズ5の光学設計の際に画角を調整している。この方法の他、CCD6で撮像した画像を加工する画像処理によっても画角調整を行うことができる。

【0014】また、この双眼鏡本体1は、図1、図2のように、対物側鏡筒70と、左右の接眼側鏡筒71と、左右の接眼側鏡筒71の間に配置された筐体72とを有する。接眼側鏡筒71には、視度調整環18が取り付けられている。対物側鏡筒70には、図3に示したように双眼光学系50の左右の対物レンズ2、ならびに撮像装置60が搭載されている。また、左右の接眼側鏡筒71にはポロプリズム3が搭載され、視度調整環18には接眼レンズ4が搭載されている。なお、左右の接眼側鏡筒71は、対物側鏡筒70に対して図1、図2の矢印73の向きに回動するように構成されている。このように、接眼側鏡筒71を回動させることにより、左右の接眼レンズ4の間隔を広狭させることができるため、眼幅調整を行うことができる。なお、このように接眼側鏡筒71を回動させた場合にも、接眼像は回転することなく正立像を結像するようにポロプリズム3が構成されている。

【0015】また、視度調整環18は、目当てゴムを含む。視度調整環18は、対物側鏡筒70に対して図1の矢印74の方向に回転するよう構成され、この回転により、光軸51、52に沿って接眼レンズ4を回転量に応じた量だけ移動する。よって、視度調整環18を回転させることにより、視度調整を行うことができる。また、

筐体72には、上面に電源スイッチ7や記録スイッチ8の操作スイッチが配置されているとともに、内部に自動焦点調整や画像処理等のための信号処理回路が配置されている。これら信号処理回路については、後で詳しく説明する。

【0016】また、図3のように、双眼光学系50の左右一対の可動レンズ2bと、撮像装置60の撮像用可動レンズ5bは、いずれも可動レンズホルダ54に搭載されている。可動レンズホルダ54は、これら3つのレンズを同時に保持するように構成されている。可動レンズホルダ54には、軸方向が光軸51、52、53に平行な2本のガイド孔55が形成されている。2本のガイド孔55には、それぞれ軸61がスライド可能に嵌合している。軸61の両端は、ストッパを兼用する固定部材62によって鏡筒70に固定されている。また、可動レンズホルダ54には、軸方向が光軸51、52、53に平行に形成されたねじ孔56が形成されている。ねじ孔56には、ボールねじ57が挿入され、ねじ孔56と噛み合っている。ボールねじ57の端部には、ボールねじ57を回転させるためのステッピングモータ58が接続されている。ステッピングモータ58は、鏡筒70に固定されている。よって、ステッピングモータ58を駆動させてボールねじ57を回転させると、その回転に伴ってねじ孔56が送られることにより、回転量に応じた距離だけ可動レンズホルダ54が軸61に沿って移動する。これにより、可動レンズホルダ54を光軸51、52、53の方向に移動させることができる。

【0017】したがって、双眼光学系50と撮像装置60とが同時に合焦する位置に、可動レンズホルダ54を移動させることにより、双眼光学系50の自動焦点調整と撮像装置60の自動焦点調整とを同時に実現することができる。可動レンズホルダ54の移動量の制御は、後述するAF制御部33等により行われる。

【0018】なお、製造時に、可動レンズ2bと撮像用可動レンズ5bを可動レンズホルダ54に搭載する際、双眼光学系50と撮像装置60の同時合焦を実現できるように、可動レンズホルダ54上での可動レンズ2bと撮像用可動レンズ5bの搭載位置を調整しておく。すなわち、可動レンズホルダ54上の設計で予め定めた位置に、可動レンズ2bと撮像用可動レンズ5bを搭載し、可動レンズホルダ54を設計上の合焦基準位置に配置する。この状態で、双眼鏡から基準の撮像距離に配置した基準チャート撮像装置60で撮像し、CCD6の出力が最大となる位置にCCD6を移動させ固定する。つぎに、可動レンズホルダ54の位置はそのまま、左右の双眼光学系50が合焦する位置まで、可動レンズ2bの位置を可動レンズホルダ54上で微調整する。このとき、双眼光学系50の視度調整は0位置に設定しておく。この微調整は、可動レンズ2bを可動レンズホルダ54に固定するスペーサ63の光軸51、52方向の

厚さを調整することで行う。これにより、撮像装置60を合焦状態にするための可動レンズホルダ54の位置と、双眼光学系50を合焦状態にするための可動レンズホルダ54の位置とが一致する。したがって、撮像装置60が合焦する位置まで可動レンズホルダ54を移動させることで、双眼光学系50を同時に自動合焦させることのできる構成となる。

【0019】一方、サブユニット10には、外面に、液晶モニタ11と、再生スイッチ12、前進スイッチ13、後進スイッチ14、消去スイッチ15が備えられている。これらスイッチ12～15は、メモリに格納された画像を再生および消去する際に用いられる。また、サブユニット10の側面には、撮像装置60が撮像した画像を格納するためのフラッシュメモリ等の外部メモリ16を装着するスロット16aが設けられている。サブユニット10の内部には、画像を液晶モニタ11に表示させるために、デジタルデータをアナログのビデオ信号に変調するデジタルエンコーダ262が配置されている。

【0020】つぎに、双眼鏡本体1の筐体72に搭載される信号処理回路について図4を用いて説明する。この信号処理回路は、画像処理部240と、撮像制御およびAF制御を行う撮像/AF制御部250とを含んでいる。また、筐体72には、これら信号処理回路と、CCD6やステッピングモータ58に電源を供給する電源部900も搭載されている。

【0021】画像処理部240は、図4に示すように、CCD6から出力される電気信号に含まれるノイズを除去するノイズキャンセラ241と、アナログ画像信号をデジタル画像信号に変換するアナログ/デジタル変換器(A/D変換器)242と、デジタル画像信号について各種補正処理を行うデジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)243と、信号の圧縮および伸長を行う圧縮・伸長回路244と、圧縮前のデジタル画像信号を記録するダイナミック・ランダム・アクセス・メモリ(DRAM)245と、スタティック・ランダム・アクセス・メモリ(SRAM)246とを有する。

【0022】ノイズキャンセラ241は、CCD6により光電変換された電気信号(画像信号)のノイズ成分を低減するための相関二重サンプリング機能(CDS: Correlated Double Sampling)と、ゲインをコントロールするAGC機能とを有する。このノイズキャンセラ241により、ノイズ低減とゲインコントロールが行われる。A/D変換器242は、ノイズキャンセラ241の出力をデジタル映像信号に変換する。DSP243は、A/D変換器からのデジタル画像信号について、データの補間処理、ガンマ補正、二乗補正、マトリックス補正、輪郭補正等の補正処理を行った後、輝度信号と色差成分のデータ生成とを行う回路である。

【0023】圧縮伸長回路244は、DCT(Discrete Cosine Transform)、逆DCT演算部、ハフマン符

号、複合ロジックを内蔵しており、DSP243の出力信号に対してJPEG(Joint Photographic Experts Group)方式の圧縮伸長処理を行う。圧縮伸長回路244は、DRAM245への書き込み、DRAM245へのデータアクセス、リフレッシュ機能も有し、圧縮前のデジタル映像信号をDRAM245に格納する。SRAM246は、圧縮伸長回路244が圧縮し、JPEGファイルとしてのヘッダ情報を付けたデジタル映像信号を記録用映像信号として一時記憶するバッファメモリである。この記録映像信号は、CPU251を介して外部メモリ16に最終格納される。また、圧縮伸長回路244の出力は、サブユニット10のデジタルエンコーダ262にも受け渡される。デジタルエンコーダ262は、すでに述べたように表示のためにデジタルデータをアナログのビデオ信号に変調する回路であり、アナログ変調されたビデオ信号は、液晶モニタ261に表示される。

【0024】一方、撮像/AF制御部250は、CPU251、高域成分抽出回路31、検波回路32、モータドライバ34、タイミングジェネレータ(TG)252、垂直転送駆動回路253を有する。CPU251には、双眼光学系50と撮像装置60の自動焦点(AF)制御のためのAF制御部33が含まれている。

【0025】CPU251は、内蔵するプログラムメモリに記録されているプログラムに従って動作することにより、AF制御部33の自動焦点調節制御、CCD6の動作制御、画像処理部240の動作制御、画像信号の出力制御、画像信号の記録媒体への書き込み制御の各機能を実現するとともに、各操作スイッチ7、8、12～15からの入力受付等を行う。

【0026】AF制御回路33、高域成分抽出回路31、検波回路32およびモータドライバ34は、自動焦点調節のための制御回路を構成している。これらは、図5のようにステッピングモータ58の動作を制御して、双眼光学系50と撮像装置60の焦点調節を行う回路であり、CPU251により全体制御されている。本実施の形態では、CCD6の出力する映像信号の高周波成分の振幅が、図6のように合焦状態で最大になり、合焦状態から前後のいずれにずれても小さくなるという特徴を利用して、自動焦点調節を行う。この自動焦点調節方法は、一般的なビデオカメラ等のオートフォーカス機構に良く用いられる方法である。

【0027】具体的には、高域成分抽出回路31は、DSP243の出力信号を受け取り、出力信号から輝度信号の高周波成分を抽出する。検波回路32は、高域成分抽出回路31の出力を整流検波し、AFに必要な評価値を得る。AF制御部33は、この評価値を取り込み、その値が最大となる位置まで可動レンズホルダ54を移動させる移動量を算出し、その結果から制御信号を生成してモータドライバ34に出力する。モータドライバ34は、AF制御部33から制御信号に応じてステッピング

モータ58を駆動させる。このとき、AF制御部33では、評価値が最大値を取るよう移動量を算出して可動レンズホルダ54を移動させる、いわゆる「山登り制御」を行っている。また、現在の可動レンズホルダ54の位置から合焦位置方向を調べるため、可動レンズホルダ54を微小振動させ、そのときに得られる評価値の微分成分 dy/dx （ただし y は評価値、 x は可動レンズホルダ54の位置）の正負により合焦位置の方向を推測決定する手法を用いる。これにより、CCD6の出力に基づいて、撮像装置60を合焦させる制御を行うことができる。これに伴い、可動レンズホルダ54に搭載されている双眼光学系50の可動レンズ2bも合焦位置に移動するため、双眼光学系50も合焦させることができる。

【0028】また、撮像/AF制御部250のタイミングジェネレータ(TG)252は、クロック信号や、全体回路の各種タイミング信号を生成する回路である。垂直転送回路253は、TGの生成したクロック信号に基づいて垂直転送パルスを生成し、CCD6に供給することにより、CCD6の撮像の制御を行う。

【0029】また、筐体72内に配置された電源部90は、電源回路910と、電池930を有する。電源回路910は、所定の電圧を生成し、画像処理部240や撮像/AF制御部250等の各回路と、CCD6やステッピングモータ58に供給する。次に、本実施形態に係る双眼鏡の使用法および各部の動作について説明する。

【0030】使用者は、使用に先立って、眼幅調整を行う。眼幅調整は、既に述べたように接眼側鏡筒71を図1、図2の矢印73の方向に移動させることにより行う。また、視度調整環18を回転させ視度調整も行う。

【0031】ついで、電源スイッチ7を押下し、電源を入れる。これにより、撮像装置60のCCD6が撮像を開始し、出力信号が画像処理部240および撮像/AF制御部250によって処理され、AF制御部33により可動レンズホルダ54の位置制御が行われる。よって、撮像装置60と双眼光学系50は、いずれも合焦状態に制御される。

【0032】したがって、双眼光学系50の左右の対物レンズ2の固定レンズ2aに入射した光は、可動レンズホルダ54により合焦位置に配置された可動レンズ2bを通過することにより拡大像を結像する。この拡大像は、ボロプリズム112で正立像に変換される。よって、使用者は、接眼レンズ113を両眼で覗くことにより通常の双眼鏡として拡大像を観察することができる。

【0033】また、撮像装置60の撮像用固定レンズ5aに入射した光は、可動レンズホルダ54により合焦位置に配置された撮像用可動レンズ5bを通過することにより、CCD6上に拡大像を結像する。この拡大像はCCD6により撮像され、画像処理部240の各回路で上

述したように処理された後、サブユニット10の液晶モニタ11に表示される。よって、使用者は、液晶モニタ11の表示画像を見ることにより、撮像画像を確認することができる。

【0034】このとき、撮像装置60の画角と、双眼光学系50の視野角は、ほぼ一致するように構成されているので、双眼光学系50で観察されている拡大像とほぼ同じ拡大像が、撮像装置60で撮像されている。よって、使用者が双眼光学系50で観察している拡大像を記録したい場合は、記録スイッチ8を押すことにより、CPU251は、画像処理回路部240で画像処理された記録用映像信号を外部メモリ16に格納する。これにより、双眼光学系50で観察している拡大像とほぼ近似の画像を、記録することができる。なお、記録スイッチ8は、図1のように、双眼鏡本体1の2本の接眼側鏡筒71の間に配置されているため、使用者は接眼レンズ4から目を離さないで記録スイッチ8を押すことができる。また、使用者は、必要に応じて、サブユニット10の液晶モニタ11で、撮像前の像を確認することも可能である。

【0035】使用者が記録画像の再生をしたい場合には、サブユニット10の再生スイッチ12を押す。これにより、CPU251が外部メモリ16に格納されている映像信号データを読み出し、圧縮伸長処理回路244を介して、サブユニット10のデジタルエンコーダ262に受け渡すことにより、外部メモリ16から読み出した映像信号が液晶モニタ11に表示される。また、使用者が前進スイッチ13を押下した場合には、CPU251は、現在外部メモリ16から読み出している画像よりも一つ先の画像の映像信号を外部メモリ16から読み出し、液晶モニタ11に表示させる。また、使用者が後進スイッチ14を押下した場合には、CPU251は、現在外部メモリ16から読み出している画像よりも一つ前の画像の映像信号を外部メモリ16から読み出して液晶モニタ11に表示させる。使用者が消去スイッチ15を押下した場合には、CPU251は現在外部メモリ16から読み出している画像の映像信号データを外部メモリ16から消去する。

【0036】上述してきたように、本実施の形態の双眼鏡は、撮像機能を備えており、撮像装置60の出力から自動焦点調節信号を生成し、撮像装置60と双眼光学系50とを同時に自動焦点調節する。よって、双眼鏡に別個に自動焦点調節機構を追加することなく、自動焦点調節機構を備えた双眼鏡を提供することができる。また、本実施の形態の双眼鏡は、双眼鏡の対物レンズ2とは別の撮像用レンズ5から撮像用入射光を取り込むため、双眼光学系50の接眼レンズ4への入射光量低下が生じず、また、双眼光学系50の光路を分割するための光路分割機構も不要である。したがって、撮像機能および自動焦点調節機能を備えながら、双眼鏡の観察像の劣化が

生じないという利点がある。

【0037】また、上述の実施の形態の双眼鏡では、撮像装置60の撮像用可動レンズ5bと双眼光学系50の可動レンズ2bとを一つの可動レンズホルダ54に搭載する構成をとっているため、一つのステッピングモータ58で撮像用光学系60および双眼光学系50の二つを同時に合焦させることができる。また、ステッピングモータ58を制御するAF制御回路系統も一つで済み、駆動機構および制御回路が簡単な構成となるという効果が得られる。

【0038】しかしながら、本実施の形態の双眼鏡は、このような一つの可動レンズホルダ54を用いる構成に限定されるわけではない。例えば、撮像装置60の撮像用可動レンズ5bと双眼光学系50の可動レンズ2bとを別々のレンズホルダに搭載し、それぞれのレンズホルダを2つのステッピングモータでそれぞれ駆動する構成にすることもできる。2つのステッピングモータの制御は、一つのAF制御部33からの制御信号で行う。このような構成にした場合、撮像装置60の撮像用レンズ5と双眼光学系50の対物レンズ2の光学的な構成が異なり、合焦に必要な撮像用可動レンズ5bの移動量と可動レンズ2bの移動量とが異なる場合であっても、2つのステッピングモータの回転数の比を予め移動量の比に応じて設定しておくことにより、移動レンズ2b、5bを同時に合焦位置に移動させることができる。

【0039】また、本実施の形態では、可動レンズホルダ54をステッピングモータ58で移動させる自動焦点調節方式であったが、マニュアル方式のフォーカス機構も実現することができる。具体的には、ステッピングモータ58を、手動回転のための回転ノブに置き換える構成とする。この構成では、使用者が回転ノブを回転させ、使用者の好みの合焦状態まで可動レンズホルダ54を移動させることにより、使用者の好みの合焦状態で観察および撮像を行うことができる。この場合、AF制御部33、広域成分抽出回路31、検波回路32を全く備えず、使用者の判断だけで焦点位置合わせ動作を行う構成にすることも可能である。また、AF制御部33、高域成分抽出回路31、検波回路32を備え、現在の合焦状態を液晶モニタ11または接眼レンズ4の視野内に表示させる機能を備えるようにし、使用者の焦点位置合わせ動作を補助するように構成することも可能である。

【0040】また、本実施の形態の双眼鏡は、双眼鏡本体1と液晶モニタ等のサブユニット10とが別体となっている構成について説明したが、液晶モニタ11、デジタルエンコーダ262、操作スイッチ12、13、14、15等を本体1側に搭載することももちろん可能であ

る。このような一体構成とした場合、液晶モニタ11を電子ファインダとしても用いることができる。よって、接眼レンズ4から目を離して、液晶モニタ11で観察を行うことも可能であり、長時間の観察を楽に行うことができる。

【0041】

【発明の効果】上述してきたように、本発明によれば、別個にAF検出モジュールを追加することなく、観察像の自動焦点機能を備える撮像機能付き双眼鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る双眼鏡の本体1の外観を示す上面図。

【図2】図1の双眼鏡本体の対象物側の正面図。

【図3】本発明の一実施の形態の双眼鏡の光学系の構成とサブユニット10を示す説明図。

【図4】本発明の一実施の形態の双眼鏡の信号処理回路の構成を示すブロック図。

【図5】本発明の一実施の形態の双眼鏡の信号処理回路のうち、自動焦点調節制御のための回路の構成を示すブロック図。

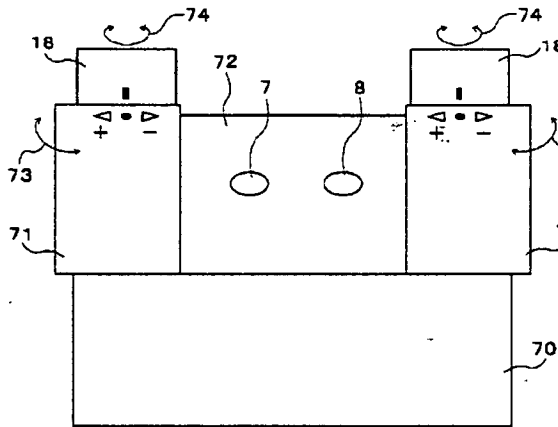
【図6】本発明の一実施の形態の双眼鏡の自動焦点調節制御で用いる映像信号の高周波成分の振幅と可動レンズホルダ54の位置との関係を示すグラフ。

【符号の説明】

1…本体、2…左右の対物レンズ、2a…固定レンズ、2b…可動レンズ、3…左右のポロプリズム、4…左右の接眼レンズ、5…撮像用レンズ、5a…撮像用固定レンズ、5b…撮像用可動レンズ、6…CCD、7…電源スイッチ、8…記録スイッチ、9…接続ケーブル、10…本体、11…液晶モニタ、12…再生スイッチ、13…前進スイッチ、14…後進スイッチ、15…消去スイッチ、16…外部メモリ、18…視度調整環、31…高域成分抽出回路、32…検波回路、33…AF制御部、34…モータドライバ、50…左右の双眼光学系、54…可動レンズホルダ、55…ガイド孔、56…ねじ孔、57…ボールねじ、58…ステッピングモータ、60…撮像装置、61…軸、62…固定部材、63…スペーサ、240…画像処理部、241…ノイズキャンセラ、242…A/D変換器、243…デジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)、244…圧縮伸長処理回路、245…DRAM、246…SRAM、250…撮像/AF制御部、251…CPU、252…タイミングジェネレータ(TG)、253…垂直転送回路、262…デジタルエンコーダ、900…電源部、910…電源回路、930…電池。

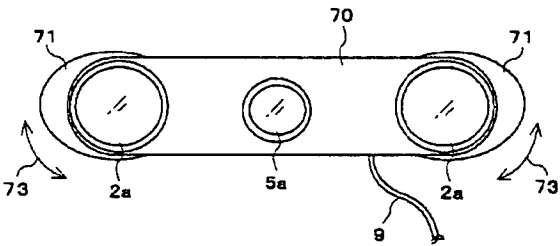
【図1】

図1



【図2】

図2

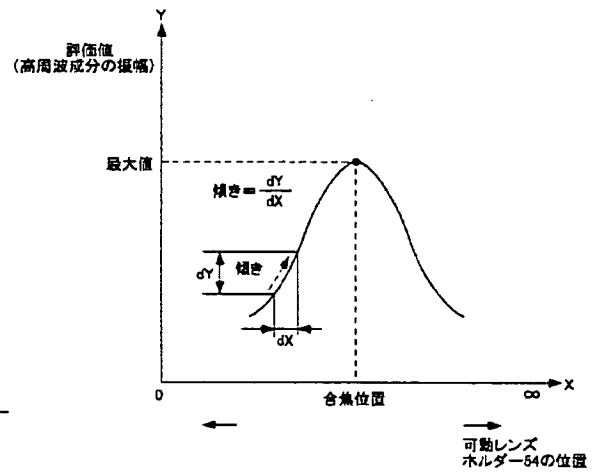
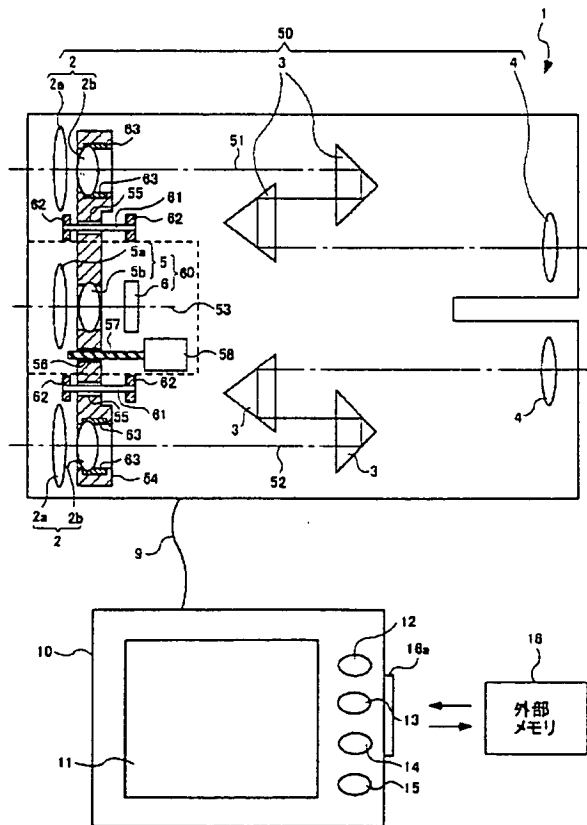


【図6】

図6

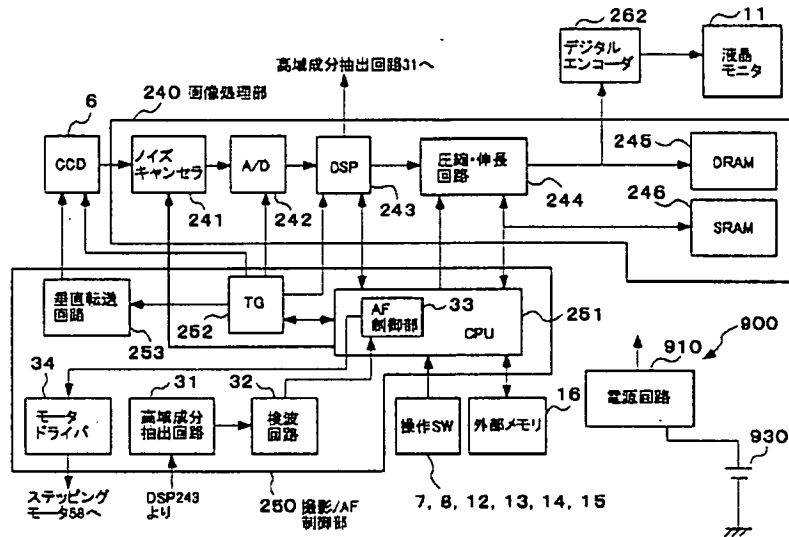
【図3】

図3



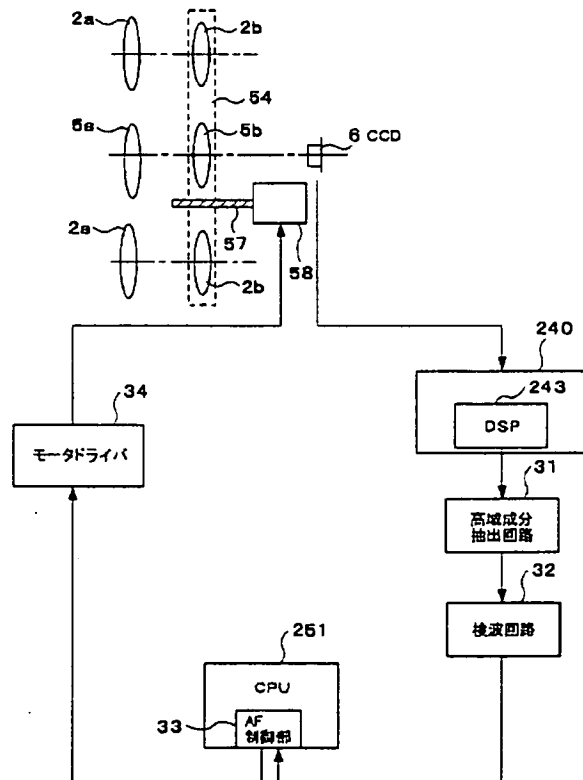
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H039 AA05 AB13 AB14 AB22 AC04
2H044 CA08 CA10
2H051 AA12 BB00 CB07 CE02 CE08
FA48